



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—9184

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 S 3/096

識別記号

庁内整理番号

7377—5F

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 過バイアス電流検出回路

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭58—117381

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)6月29日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 熊谷睦之

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

過バイアス電流検出回路

## 2. 特許請求の範囲

光出力を一定にするためのバイアス電流を制御する自動光出力制御回路を備えた半導体レーザダイオードにおいて、該半導体レーザダイオードに流入するバイアス電流と基準電流を比較する電流比較回路と、該半導体レーザダイオードの順方向電圧と基準電圧を比較する電圧比較回路を設け、前記自動光出力制御回路からのバイアス電流を前記電流比較回路に入力し、該半導体レーザダイオードの順方向電圧を前記電圧比較回路に入力し、前記電流比較回路の出力と、前記電圧比較回路の出力を論理積して、該半導体レーザダイオードの劣化を検出するよう構成したことを特徴とする過バイアス電流検出回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## (a) 発明の技術分野

本発明は、半導体レーザダイオードの過バイ

アス電流検出回路に関する。

## (b) 技術の背景

最近、半導体レーザダイオードは、その周辺関連の技術進歩に伴い、光による通信を始め距離測定・情報処理・ホログラフィ等の光発生器として利用する分野に用途が拡大されてきた。特に利用分野の拡大に伴い、半導体レーザダイオードの経年変化による特性劣化は、不特定多数のユーザに与える影響が大となり、その信頼性について特に重要視されている。その為、半導体レーザダイオードの予防保守として、経年変化による劣化を検出しアラーム信号を送出する機能が付加されている。

## (c) 従来技術と問題点

一般に、半導体レーザダイオードの特性は、第1図に示す如く横軸をバイアス電流値、縦軸を光出力とした特性図において、その光出力はバイアス電流を増加させるに従い、ある電流値から急激に増大する特性を持っている。また、温度による依存性もあり、第1図は、半導体レーザダイオ

ードの使用温度範囲内における任意の3点の温度を $T_a$ 、 $T_o$ 、 $T_b$ とした場合、 $T_a < T_o < T_b$ の関係を示し、温度が高くなればなる程一定の光出力を得るためには、バイアス電流を増大させねばならない。更に経年変化(劣化)によりバイアス電流が増大する現象もあり、これ等諸特性を考慮し、通常半導体レーザダイオードを駆動制御するには、バイアス電流を制御する自動光出力制御回路が設けられてある。

以下、従来の自動光出力制御回路(以下 APC回路と略称する)付きの半導体レーザダイオードについて説明する。第2図は従来の半導体レーザダイオードの回路構成ブロック図を示す。レーザ光発生器1で発生した光出力パワーを矢印方向に送出する。その光出力パワーの一部を光検出器2で受光し、光検出器2で検出した光出力パワーをAPC回路3に送出し、APC回路3はこの光出力パワーが一定になるように、温度変化も含みレーザ光発生器1のバイアス電流の増減を制御駆動する。即ち、温度が上昇すればバイアス電流を増加

し、温度が低下すればバイアス電流を抑制する働きを行う。その為この周囲温度を監視して温度補償を行うサーミスタ4を設け、サーミスタ4からの温度情報をバイアス電流監視回路5を経由してAPC回路3に送出し、その温度における適正なバイアス電流をAPC回路3で選択制御する。また、温度の変動がなくともバイアス電流は経年変化による劣化によっても増加するため、バイアス電流監視回路5はAPC回路3よりバイアス電流の情報を受け、感温素子であるサーミスタ4からの温度情報によるバイアス電流の温度補償を行い、経年変化により変化した余分のバイアス電流のみを取り出し、予め設定されている限界値を越えた時にアラーム信号を送出し、アラーム信号出力端子6に出力して、半導体レーザダイオードの突然の破壊を未然に防止するよう構成されている。

しかし、サーミスタ4の温度は半導体レーザダイオード自身の温度ではなく、間接的な周囲温度の情報であり、感温素子の感温特性による差と、取付位置の違いによる温度差を考慮すれば、サ-

ミスタ4の指示温度と、半導体レーザダイオード自身の温度との間に差異が生ずると共に、感温素子による間接的な温度補償であるため、半導体レーザダイオードの経年変化による劣化を確実に検出できない欠点を有していた。

#### (d) 発明の目的

本発明は、この従来の欠点を解決することを目的としている。

#### (e) 発明の構成

上記目的は、光出力を一定にするためのバイアス電流を制御する自動光出力制御回路を備えた半導体レーザダイオードにおいて、該半導体レーザダイオードに流入するバイアス電流と基準電流を比較する電流比較回路と、該半導体レーザダイオードの順方向電圧と基準電圧を比較する電圧比較回路を設け、前記自動光出力制御回路からのバイアス電流を前記電流比較回路に入力し、該半導体レーザダイオードの順方向電圧を前記電圧比較回路に入力し、前記電流比較回路の出力と、前記電圧比較回路の出力を論理積して、該半導体レー-

ザダイオードの劣化を検出するよう構成した本発明によって達成される。

即ち、半導体レーザダイオードの温度補償を半導体レーザダイオード自身の順方向電圧で行うもので、間接的な感温素子が不要となり、温度補償が正確に把握でき、半導体レーザダイオードの経年変化による劣化を確実に検出し、安全に予防保守を行うことができる利点がある。

#### (f) 発明の実施例

以下本発明の一実施例について説明する。第3図は半導体レーザダイオードの特性図であり、横軸にバイアス電流、縦軸上面に光出力、縦軸下面は順方向電圧を示す。順方向電圧もバイアス電流を増加させるに従い、ある電流値から急激に増大する特性を持っている。また、温度による依存性もあり、半導体レーザダイオードの使用温度範囲内における任意の3点の温度を $T_a$ 、 $T_o$ 、 $T_b$ とし、 $T_a < T_o < T_b$ の関係にあり、同一バイアス電流値においては、温度が高くなれば順方向電圧は低くなる性質を持っている。本特性図で、アラーム信号

を送出する検出バイアス電流値を $IF_{max}$ 、温度 $T_0$ におけるその時の順方向電圧を $VF_0$ とし、温度上昇によりバイアス電流 $IF$ が $IF_{max}$ に達した時の温度 $T_b$ での順方向電圧を $VF_b$ とすれば、

$$VF_0 > VF_b$$

であり、また、温度低下により温度 $T_a$ におけるその時の順方向電圧を $VF_a$ とすれば、

$$VF_a > VF_0$$

であっても、バイアス電流 $IF_a$ は

$$IF_a < IF_{max}$$

となる。ところが、経年変化による劣化によってバイアス電流の増加分があった場合は、劣化時のバイアス電流を $IF_{no}$ とし、その時の順方向電圧を $VF_{no}$ とすれば、

$$IF_{no} > IF_{max}$$

且つ

$$VF_{no} > VF_0$$

であり、順方向電圧の基準値は半導体レーザダイオード自身の温度特性により、その時点の順方向電圧値を示し、即ち、順方向電圧で温度補償を行

っているので、バイアス電流の増加と共に、その時点の順方向電圧をモニタし、バイアス電流と順方向電圧の両基準値を越えたことを検出すれば、半導体レーザダイオードの経年変化による劣化が検出できる。

第4図は上記原理にもとづく本発明の半導体レーザダイオードの回路構成ブロック図を示し、同一対象物は第2図と同一符号で示す。7はAPC回路、8は電流比較回路、9は電圧比較回路、10は論理積回路を示す。

APC回路7がレーザ光発生器1を制御駆動するバイアス電流を電流比較回路8に入力し、APC回路7よりその順方向電圧は電圧比較回路9に入力し、各々の基準電流または基準電圧と比較し、各々の入力値が基準値を越えた場合は、電流比較回路8と電圧比較回路9が共に作動し、論理積回路10が動作し、アラーム信号をアラーム信号出力端子6に送出して、レーザ光発生器1の劣化を知らせる。以上本発明の回路構成にすれば、感温素子としてのサーミスタは不要となり、半導体レー

ザダイオード自身の温度で温度補償ができ、間接的な周囲温度の情報とか、感温素子の感温特性による差や、取付位置の違いによる温度差を考慮する必要がなくなり、その温度補償を正確に行えるため、半導体レーザダイオードの劣化を確実に把握できる。

#### (c) 発明の効果

以上説明したように、自動光出力制御回路を備えた半導体レーザダイオードに2個の比較回路を設け、半導体レーザダイオードのバイアス電流と順方向電圧を監視することにより、半導体レーザダイオード自身で温度補償を行い、半導体レーザダイオードの経年変化による劣化を確実に検出できる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は半導体レーザダイオードの特性図、第2図は従来の半導体レーザダイオードの回路構成ブロック図、第3図は本発明の原理説明のための半導体レーザダイオード特性図、第4図は本発明による半導体レーザダイオードの回路構成ブロッ

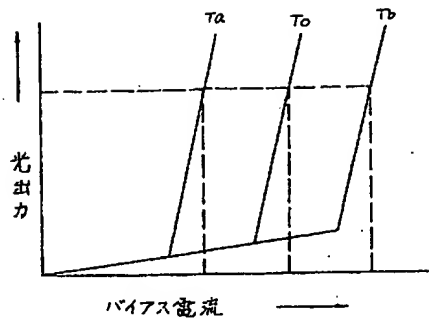
ク図を示す。

図面において、1はレーザ光発生器、2は光検出器、6はアラーム信号出力端子、7は自動光出力制御回路、8は電流比較回路、9は電圧比較回路、10は論理積回路をそれぞれ示す。

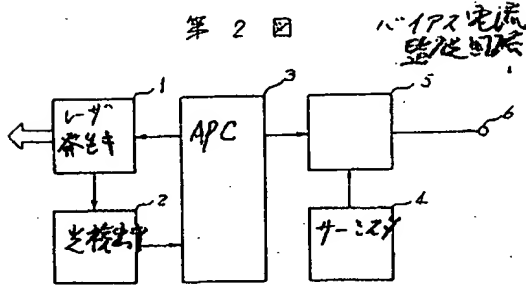
代理人 弁理士 松岡宏四郎



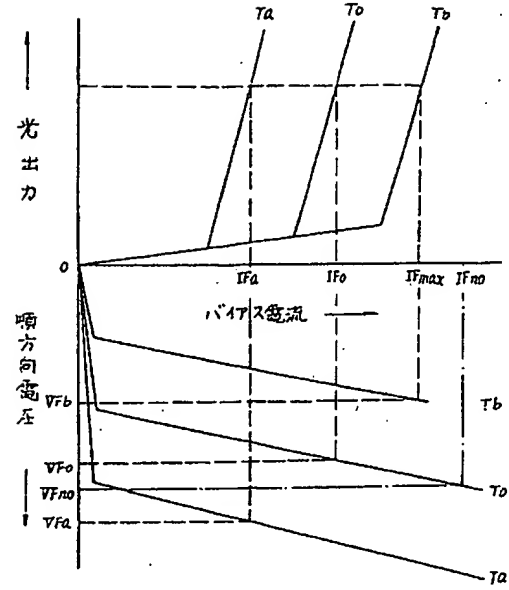
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

